

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 41 18 397 A 1

⑯ Int. Cl. 5:
H 05 K 7/20
H 05 K 1/05
H 01 L 23/36
// H 04B 1/00, 7/185

⑯ Aktenzeichen: P 41 18 397.5
⑯ Anmeldetag: 5. 6. 91
⑯ Offenlegungstag: 10. 12. 92

DE 41 18 397 A 1

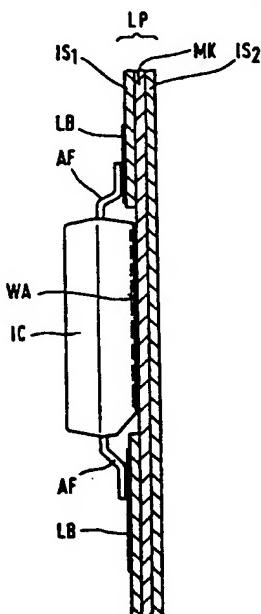
⑯ Anmelder:
ANT Nachrichtentechnik GmbH, 7150 Backnang, DE

⑯ Erfinder:
Diercks, Hans Peter, Dipl.-Ing., 7150 Backnang, DE;
Betsch, Wolfgang, Dipl.-Ing., 7121 Ingersheim, DE

DE 41 18 397 A 1

⑯ Mit Halbleiterbauelementen bestückte Metallkernleiterplatte

⑯ In der elektrischen Nachrichtentechnik werden die benötigten Halbleiterbauelemente auf Leiterplatten montiert. Moderne Halbleiterbauelemente, wie solche in SOIC-, Flat-Pack- und PLCC-Gehäusen weisen sehr viele Anschlußfahnen auf und sind zum flach auf der Leiterplatte liegenden Einbau ausgebildet. Auch bei einem solchen Halbleiterbauelement kann eine so hohe Verlustleistung auftreten, daß die Kühlung allein durch die Luft nicht ausreicht. Es ist eine Metallkernleiterplatte bekannt, bei der die Halbleiterbauelemente in unmittelbarem Wärmekontakt mit dem Metallkern stehen. Dazu ist die Leiterplatte unter dem Halbleiterbauelement frei von einer Isolierschicht und der Metallkern zum Halbleiterbauelement hin gewölbt. Es soll eine solche Metallkernleiterplatte angegeben werden, bei der die Halbleiterbauelemente an beliebiger Stelle eingebaut und gut gekühlt sind und die leicht herstellbar ist. Gemäß der Erfindung ist die Metallkernleiterplatte ebenfalls unter dem Halbleiterbauelement frei von einer Isolierschicht, jedoch ist der Metallkern eben ausgebildet, und die Anschlußfahnen sind entsprechend geformt (Figur 1).



DE 41 18 397 A1

1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine mit Halbleiterbauelementen bestückte Metallkernleiterplatte gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches.

Der Stand der Technik ergibt sich aus folgenden Veröffentlichungen:

- 1) R. Strauss, SMD Oberflächenmontierte Bauteile, VTT-Verlag für technische Texte, Bonn S. 18...23,
- 2) DE-OS 38 29 117,
- 3) DE-OS 37 08 000,
- 4) Zeitschrift "Elektronik" 1988, H. 23, S. 64...70,
- 5) Das SMD-Buch, Surface Mounted Devices, 2. Auflage 1985 Herausgeber: ESKOSE GmbH, 7141 Möglingen, S. 7...9.

In der elektrischen Nachrichtentechnik, aber auch auf anderen Gebieten der Elektrotechnik, ist es üblich, zum Aufbau von Geräten und Baugruppen die benötigten Halbleiterbauelemente, z. B. Transistoren und integrierte Schaltungen, sowie die passiven Bauelemente auf Leiterplatten zu montieren.

Moderne Halbleiterbauelemente, wie zum Beispiel solche in SOIC- (Small Outline Integrated Circuit), Flat-Pack- und PLCC-(Plastic-Leaded-Chip-Carrier-) Gehäusen weisen sehr viele Anschlußfahnen auf und sind deshalb zum flach auf der Leiterplatte liegenden Einbau ausgebildet. Zum Zwecke der Kühlung ist ein solches Bauelement so ausgebildet, daß die in ihm entstehende Wärme vorwiegend über seine der Leiterplatte abgewandten Flächen abgegeben wird. Einzelheiten der oben genannten und weiterer Gehäuse finden sich in (1).

Auch bei einem solchen Halbleiterbauelement kann eine so hohe Verlustleistung auftreten, daß die Kühlung allein durch die das betreffende Halbleiterbauelement unmittelbar umgebende Luft nicht ausreicht.

Aus (2) ist eine mit Halbleiterbauelementen bestückte Metallkernleiterplatte bekannt, bei der die Halbleiterbauelemente in unmittelbarem Wärmekontakt mit dem Metallkern stehen. Dazu ist die Leiterplatte unter dem jeweiligen Halbleiterbauelement frei von einer Isolierschicht. Dies wird erreicht, indem der Metallkern an der jeweiligen Stelle zum Halbleiterbauelement hin gewölbt ist. Nachteilig ist, daß der Metallkern genau passend zur beabsichtigten Bestückung vorgeprägt sein muß. Dadurch ist man in der Wahl des Werkstoffes für den Metallkern und seiner Dicke eingeschränkt, da nur verhältnismäßig weiche Werkstoffe geringer Dicke in Frage kommen. Außerdem erfordert das Prägen einen aufwendigen Arbeitsgang in der Fertigung.

Der Erfindung liegt folgende Aufgabe zugrunde: Es soll eine mit Halbleiterbauelementen bestückte Metallkernleiterplatte angegeben werden, bei der die Halbleiterbauelemente an beliebiger Stelle auf der Leiterplatte eingebaut und gut gekühlt sind und die leicht herstellbar ist.

Diese Aufgabe wird durch die Lehre gemäß dem Patentanspruch gelöst.

Aus (3) sind Leiterplatten mit einem ebenen Metallkern an sich bekannt.

Die Erfindung wird anhand eines in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispieles beschrieben. In der Fig. 1 ist ein Ausschnitt aus der erfundungsgemäßen Leiterplatte dargestellt. In der Fig. 2 ist ein zum Aufbau vorbereitetes Halbleiterbauelement dargestellt.

Es wird zunächst die Fig. 1 beschrieben. In ihr bedeuten:

2

LP eine Leiterplatte,
IS₁ eine erste Isolierschicht,
IS₂ eine zweite Isolierschicht,
MK ein Metallkern,
5 IC ein Halbleiterbauelement,
AF Anschlußfahnen,
LB Leiterbahnen,
WA die wärmeabgebende Seite des Halbleiterbauelementes.

- 10 Die Leiterplatte LP weist einen Metallkern MK, eine erste Isolierschicht IS₁ und eine zweite Isolierschicht IS₂ auf.

Auf der Leiterplatte LP sind Halbleiterbauelemente montiert. Als Beispiel ist hier eines in der Form eines SOIC-Gehäuses dargestellt. Es ist mit seiner wärmeabgebenden Seite WA unter Verwendung eines wärmeleitenden Klebers oder einer Wärmeleitpaste am Metallkern MK befestigt. Dazu ist an der betreffenden Stelle die Leiterplatte LP frei von der jeweiligen Isolierschicht. Hier ist es die erste Isolierschicht IS₁. D.h. das Halbleiterbauelement IC befindet sich mit seiner wärmeabgebenden Seite WA nur über einen wärmeleitenden Kleber oder über eine Wärmeleitpaste in Wärmekontakt mit dem Metallkern MK. So wird die in Halbleiterbauelement IC entstehende Wärme über den Metallkern MK und von dort in nicht dargestellter Weise an die Umgebung abgegeben.

Es ist hier von der erfundungsgemäßen Leiterplatte nur der Bereich des Halbleiterbauelementes IC dargestellt. Dieser Bereich umfaßt die von der Isolierschicht freie Stelle unter dem Halbleiterbauelement sowie die Lötstellen der Anschlußfahnen an die Leiterbahnen. In diesem Bereich ist der Metallkern eben ausgebildet.

Anhand der Fig. 2 werden Einzelheiten des verwendeten Halbleiterbauelementes beschrieben. Es handelt sich um eines mit Möwenschwingen- (Gull-Wing-)Anschlußfahnen. Dieser Begriff wird in (4), S. 70, linke Spalte, erläutert. Gestrichelt ist die für die herkömmliche Einbaurage vorgesehene Form der Anschlußfahnen eingetragen. Bei der herkömmlichen Einbaurage ist die Unterseite US der Leiterplatte zugewandt. Die Anschlußfahnen ragen mit dem Maß d₁ über die Unterseite US hervor, so daß sich beim herkömmlichen Einbau ein Spalt zwischen der Unterseite und der Leiterplatte ergibt. Es ist aus (5), Seite 9, linke Spalte, bekannt, diesen Spalt zwecks Wärmeableitung über eine aus Keramik bestehende Leiterplatte mit Wärmeleitpaste auszufüllen.

Das hier dargestellte Halbleiterbauelement ist so ausgebildet, daß die in ihm entstehende Wärme beim herkömmlichen Einbau zum größten Teil über die der Leiterplatte abgewandten Seite abgegeben wird, d. h., die der Unterseite US gegenüberliegende Seite ist die wärmeabgebende Seite WA.

Zum Aufbau des Halbleiterbauelementes auf die erfundungsgemäße Leiterplatte sind die Anschlußfahnen AF in Richtung der wärmeabgebenden Seite WA gebogen, jedoch so, daß sie um das Maß d₂ hinter der Ebene der wärmeabgebenden Seite zurückstehen. Das Maß d₂

60 ist so unter Berücksichtigung der Dicke der ersten Isolierschicht IS₁ und der Dicke der Leiterbahnen gewählt, daß beim Aufbau auf die Leiterplatte einerseits die wärmeabgebende Seite WA auf dem Metallkern MK aufliegt und andererseits die Anschlußfahnen AF auf den Leiterbahnen LB aufliegen.

Eine Möglichkeit zur Herstellung der Leiterplatte besteht darin, daß man von einem beiderseitig ganz mit Isolierschichten beschichteten Basismaterial ausgeht

und an den zur erfundungsgemäßen Bestückung vorge-
sehenen Stellen die erste Isolierschicht durch Fräsen
entfernt. Dieses partielle Wegfräsen der ersten Isolier-
schicht läßt sich mit nur wenig Aufwand vornehmen,
denn bei der Herstellung solcher Leiterplatten ist übli-
cherweise eine Umrißbearbeitung auf einer numerisch
gesteuerten Fräsmaschine notwendig. Diese Främa-
chine läßt sich so programmieren, daß sie auch noch die
erste Isolierschicht partiell wegfräst.

Die erfundungsgemäße Elektronik-Baugruppe eignet sich außer für terrestrische Anwendung auch für Raumfahrtanwendung, z. B. in einem Nachrichtensatellit. Das Fehlen jeglicher Atmosphäre wirkt sich wegen der Wärmeableitung über den Metallkern nicht nachteilig aus. Es genügt, wenn für eine ausreichende Wärmeabgabe vom Metallkern an die Umgebung gesorgt ist.

Patentanspruch

Mit Halbleiterbauelementen bestückte Metallkern-
leiterplatte, wobei die Metallkernleiterplatte unter
dem jeweiligen Halbleiterbauelement frei von ei-
ner Isolierschicht ist, dadurch gekennzeichnet,
daß der Metallkern (MK) im Bereich des jeweiligen
Halbleiterbauelementes (IC) eben ausgebildet ist und
daß die Anschlußfahnen (AF) des jeweiligen
Halbleiterbauelementes (IC) so geformt sind, daß
seine wärmeabgebende Seite (WA) auf dem Me-
tallkern (MK) aufliegt und die Anschlußfahnen
(AF) auf den Leiterbahnen (LB) aufliegen.

30

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

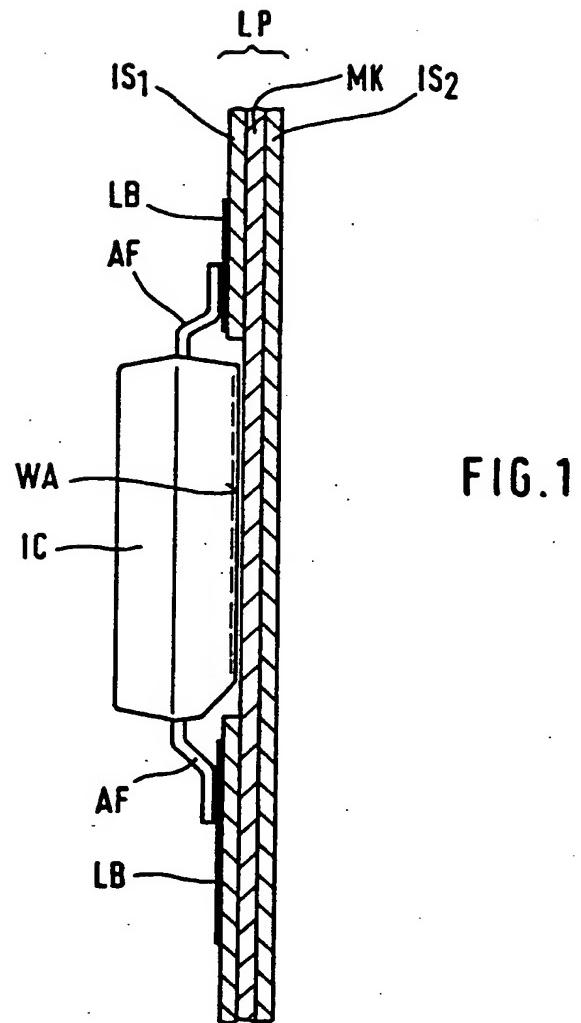
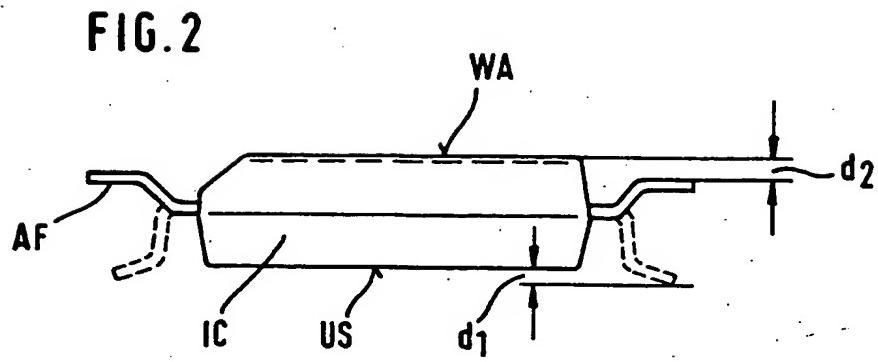


FIG. 1



Metal-cored circuit board carrying integrated circuit chip e.g. for satellite - coils by conduction into core from underside of chip mounted in hole through insulating layer

Patent Number: DE4118397

Publication date: 1992-12-10

Inventor(s): DIERCKS HANS PETER DIPL. ING (DE); BETSCH WOLFGANG DIPL. ING (DE)

Applicant(s): ANT NACHRICHTENTECH (DE)

Requested Patent: DE4118397

Application Number: DE19914118397 19910605

Priority Number(s): DE19914118397 19910605

IPC Classification: H01L23/36; H05K1/05; H05K7/20

EC Classification: H01L23/36, H05K7/20F2, H05K1/02B2

Equivalents:

Abstract

The insulating coating (IS1) on one side of the core (MK) is removed from under the chip (IC), whose hotter side (WA) rests in contact with the core (MK) through thermally conductive adhesive paste.

Gull-wing leads (AF) at the edges of the chip (IC) are bent into contact with conductive tracks (LB) near the edges of the discontinuous insulation (IS1). The coating (IS2) on the other side covers the whole surface of the metallic core (MK).

USE/ADVANTAGE - On telecommunication satellites where air cooling is insufficient, semiconductor components can be mounted anywhere on board with adequate heat dissipation into metal.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

Docket # S&ZI0031001

Applic. # _____

Applicant: PETER POECHMUELLER

Lerner and Greenberg, P.A.

Post Office Box 2480

Hollywood, FL 33022-2480

Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101